

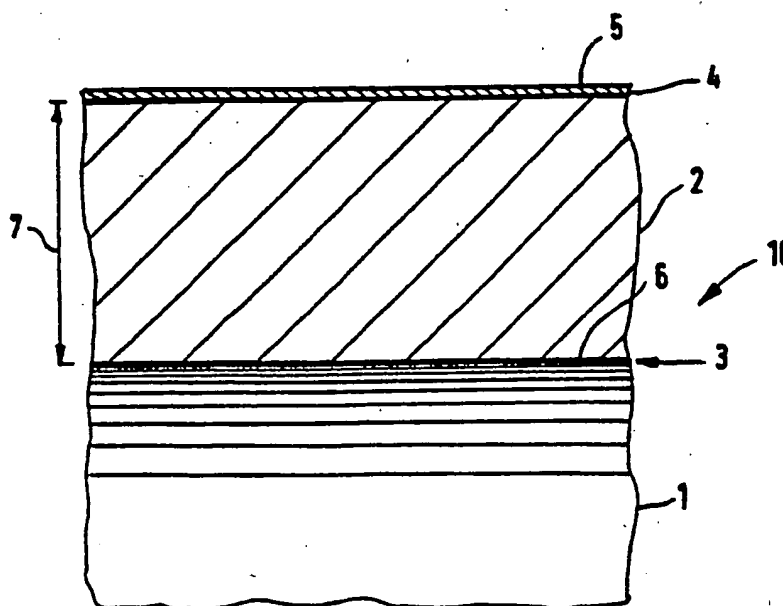
PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : <p style="text-align: center;">D21G 1/02</p>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/07281 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Februar 1997 (27.02.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00976 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Juni 1996 (04.06.96) (30) Prioritätsdaten: 195 29 711.3 11. August 1995 (11.08.95) DE 296 07 233.8 22. April 1996 (22.04.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EDUARD KÜSTERS MASCHINENFABRIK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Gladbacher Strasse 457, D-47805 Krefeld (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SVENKA, Peter [DE/DE]; Gartenstrasse 10, D-47929 Grefrath (DE). (74) Anwälte: PALGEN, Peter usw.; Mulvanystasse 2, D-40239 Düsseldorf (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, FI, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: ROLLER

(54) Bezeichnung: WALZE



(57) Abstract

A roller (10) for treating webs of paper, cardboard, plastic, textiles and the like has a cylindrical roller body (1) and a coating (2) of a lead alloy applied to it and forming the processing surface (5) of the roller. The coating (2) is in turn coated with a layer (4) of hard materials providing wear resistance.

(57) Zusammenfassung

Eine Walze (10) zur Behandlung von Bahnen aus Papier, Karton, Kunststoff, Textil und dergleichen hat einen zylindrischen Walzenkörper (1) und einen auf diesem angebrachten, den arbeitenden Walzenumfang (5) bildenden Überzug (2) aus einer Bleilegierung. Der Überzug (2) hat seinerseits eine Beschichtung (4) aus die Verschleißfestigkeit erbringenden Hartwerkstoffen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LT	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

W A L Z E

Die Erfindung bezieht sich auf eine Walze der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Derartige Walzen werden zur Behandlung der in Rede stehenden Bahnen vielfältig eingesetzt, insbesondere beim Glätten und Satinieren von Papier. In diesem Fall arbeitet eine Walze mit einem elastisch nachgiebigen Überzug mit einer beheizten Gegenwalze mit einem glattpolierten Walzenumfang aus Stahl zusammen, wie es z.B. in der DE 30 20 669 A1 dargestellt ist. Der elastisch nachgiebige Überzug kann aus Kunststoff von etwa 10 mm bis 30 mm radialer Stärke bestehen. Besonders in früherer Zeit wurden die elastisch nachgiebigen Walzen als sogenannte Papierwalzen ausgebildet, bei denen auf dem Walzenkörper Ringscheiben aus Papier hintereinander aufgereiht und zwischen Endscheiben aus Stahl unter hohem axialen Druck zu einem kompakten Belag zusammengedrückt werden. Die Papierwalzen werden überschliffen, so daß sie eine exakte zylindrische Umfangsfläche erhalten. Der Papierbelag weist Eigenschaften auf, die für den Glättungs-

und Satiniervorgang besonders vorteilhaft sind. Die Papierwalzen werden im Kalanders oder im Glättwerk meist im Wechsel mit gegebenenfalls beheizten harten Walzen mit einer Oberfläche aus Stahl eingesetzt. Überwiegend sind also im Walzspalt eines Kalanders oder eines Glättwerks eine weiche Walze und eine harte Walze miteinander gepaart.

Der eigentliche Glättungseffekt tritt hierbei auf der Seite der beheizten "harten" Walze auf, während auf der Seite der "weichen" Walze kaum eine Veränderung an dem Papier festzustellen ist. Die weiche Walze wird eingesetzt, um im Walzspalt eine gewisse Nachgiebigkeit sicherzustellen. Die einlaufende Papierbahn hat eine innere Struktur mit dickeren und härteren Stellen. Würde man eine solche Papierbahn zwischen zwei harten Walzen glätten, so könnte die sogenannte Speckigkeit des Papiers auftreten, bei der die härteren Stellen gewaltsam eingeebnet werden und dadurch eine gewisse Glasigkeit und Umständen auch eine Dunkelfärbung zeigen. Diese Wirkungen kommen durch überhöhte Drücke an den dichteren Stellen des Papiers zustande, die durch das Zusammenwirken einer harten Walze mit einer weichen Walze vermieden werden.

Um die notwendige Gesamtwirkung an der Papierbahn zu erzielen, ist es aus der DE 32 01 635 C2 schon bekannt, zwei Walzenpaare unmittelbar hintereinander auf die Papierbahn einwirken zu lassen, wobei der Angriff der weichen Walze von der gleichen Seite der Papierbahn erfolgen kann, wenn eine Schonung der der Walkarbeit unterliegenden weichen Beläge angestrebt und der gewünschte Effekt in zwei Schritten erzielt werden soll, oder von verschiedenen Seiten, wenn das Papier sogleich beidseitig die gewünschte Oberflächenverbesserung erhalten soll.

Bei den bekannten Vorrichtungen zur Erzeugung von Glätte und Glanz ist die weiche Walze an der gewünschten Wirkung eigentlich kaum beteiligt, sondern hat nur die Funktion der Schonung der Papierbahn. Das führt dazu, daß in vielen Fällen mehrere Walzspalte zur Herbeiführung des gewünschten Effekts notwendig sind.

- 3 -

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Walze der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß sie in den Behandlungsvorgang der Bahn, insbesondere der Papierbahn mehr einbezogen werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Walze der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art gelöst.

Im Hinblick auf die elastische Nachgiebigkeit kann durch geeignete Auswahl des Weichmetalls dafür gesorgt werden, daß die Verhältnisse ähnlich gelagert sind wie bei einer mit einem Kunststoffüberzug z.B. aus härterem Polyurethan versehenen Walze. Der Ausdruck "Weichmetall" soll im vorliegenden Zusammenhang Metalle bedeuten, deren E-Modul zwar ein Mehrfaches des E-Moduls der üblichen Kunststoffüberzüge beträgt, die aber immer noch eine genügende Nachgiebigkeit und Rückstellfähigkeit besitzen, um bei einem Einsatz als Walzenüberzug die Funktion der Verringerung von Druckspannungsspitzen in einem Substrat wie Papier ausüben zu können, wenn dieses zwischen einer mit dem "Weichmetall" belegten Walze und einer harten Walze geglättet wird.

Der entscheidende Punkt des Weichmetallüberzugs ist jedoch, daß eine Walze mit einem metallischen Überzug im Hinblick auf die Wärmeleitung einer Walze mit einem Kunststoffüberzug weitaus überlegen ist. Eine solche Walze kann also die zwischen der Bahn und der Walze übertragene Wärmemenge in einer ganz anderen Art beeinflussen als eine mit einem Kunststoffüberzug versehene Walze oder eine Papierwalze.

Diese Eigenschaft kommt insbesondere dann zur Geltung, wenn die Walze von innen beheizt ist und durch den Überzug hindurch Wärme auf die Bahnoberfläche zu übertragen ist. Dies funktioniert bei einem metallischen Überzug in erheblich größerem Umfang als bei einem Kunststoff- oder Papierüberzug.

Gemäß Anspruch 2 kommt als Weichmetall ein solches mit einem Schmelzpunkt von mehr als 200°C und einem E-Modul von weniger als 80.000 N/mm², insbesondere von weniger als 20.000 N/mm² (Anspruch 3), in Betracht.

Die 200°C-Grenze ist durch die heute vorkommenden maxi-

malen Oberflächentemperaturen von Walzen zur Behandlung von Papier, Kunststoff und dergleichen bestimmt. Die obere E-Modul-Grenze stellt sicher, daß die elastische Nachgiebigkeit in noch ausreichendem Maß vorhanden und in ihrer Funktion einem Überzug aus Kunststoff oder Papier vergleichbar ist.

Wichtige Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäß einzusetzende Weichmetalle sind solche wie Blei und/oder Magnesium und/oder Aluminium (Anspruch 4). Blei hat einen Schmelzpunkt von 327°C und einen E-Modul von etwa 17.500 N/mm², Magnesium einen Schmelzpunkt von etwa 650°C und einen E-Modul von etwa 29.000 N/mm², Aluminium einen Schmelzpunkt von ca. 660°C und einen E-Modul von etwa 77.000 N/mm².

Zur optimalen Einstellung der mechanischen Eigenschaften des Überzuges wird meist kein reines Metall verwendet werden, sondern eine geeignete Blei- und/oder Magnesium- und/oder Aluminiumlegierung (Anspruch 5).

In Betracht kommen als Bleilegierungen z.B. Werkstoffe wie Hartblei, Druckgußlegierungen auf Bleibasis und Lagermetall auf Bleibasis.

Es ist auch möglich, eine blei- und/oder magnesiumhaltige Legierung zu verwenden, bei der Blei und/oder Magnesium und/oder Aluminium nicht der Grundwerkstoff, sondern nur ein Zusatz zu einer anders aufgebauten Legierung sind (Anspruch 6).

Die Stärke des Überzuges aus dem Weichmetall kann etwa der Stärke eines üblichen Kunststoffüberzuges entsprechen und 5 mm bis 20 mm (Anspruch 7), insbesondere 10 mm bis 15 mm (Anspruch 8) betragen.

Für die Erzeugung des Bleiüberzugs auf dem zylindrischen Walzenkörper kommen alle geeigneten bekannten Verfahren in Betracht. Beispielsweise kann gemäß Anspruch 9 der Überzug in schmelzflüssigem Zustand auf den Walzenkörper aufgebracht sein, beispielsweise im Wege der Tauchverbleiung oder von Verfahren ähnlich der Auftragsschweißung oder im Wege des Spritzens.

Gemäß Anspruch 10 kann der Überzug aber auch in Gestalt

von Formteilen auf den Walzenkörper aufgebracht sein, die mit den Walzenkörper und gegebenenfalls untereinander verlötet sind.

In Betracht kommt z.B. das Aufwickeln von bandförmig stranggepreßtem Profilmaterial aus dem Weichmetall etwa nach der DE 25 45 146 A1, der DE 27 22 023 A1 oder der DE 27 26 812 A1. Es können aber auch dem Walzenkörper dem Durchmesser entsprechende Ringe auf den Walzenkörper aufgebracht und mit diesem und an den Stirnseiten untereinander verlötet werden. Schließlich ist es auch möglich, Platten entsprechend dem Umfang des Walzenkörpers zu biegen und dann dort anzubringen.

Die mit dem Überzug aus dem Weichmetall versehene Walze wird anschließend überdreht und überschliffen, so daß sie eine saubere geschlossene zylindrische Oberfläche erhält.

Zur Verbesserung der elastischen Eigenschaften des Weichmetalls kann dieses diespersionsgehärtet sein (Anspruch 11).

Eine alternative Möglichkeit besteht darin, amorph erstarrtes Weichmetall einzusetzen, welches durch Aufließen lassen oder Aufspritzen eine Weichmetallschmelze auf eine sehr kalte Gegenfläche, beispielsweise eine gekühlte Trommel, gewonnen wird (VDI-Nachrichten (1985) Heft 22 vom 31. Mai 1985, Seite 6). Die unterkühlten, d.h. vor Erreichung einer kristallinen Ordnung erstarrten plattförmigen Metallschichten können zu dickeren Einheiten zusammengefügt werden, die den Überzug ergeben.

Eine wichtige Weiterbildung ist Gegenstand des Anspruchs 13. Die porige Struktur ergibt wegen der verringerten tragenden Querschnitte eine für den Behandlungszweck vorteilhafte elastische Nachgiebigkeit trotz des metallischen, d.h. gut wärmeleitenden Grundmaterials. Die vorhandenen Kräfte konzentrieren sich auf das zwischen den Poren vorhandene Materialgerüst und ergeben darin entsprechend den höheren Spannungen bei einer bestimmten Kraft höhere Verformungen.

Die porige Struktur kann durch einen Sintervorgang

(Anspruch 14) erzeugt werden. Eine in Betracht kommende Ausführungsform ist das Zusammensintern von Hohlkugeln aus dem Weichmetall an deren Außenumfang (Anspruch 15), wodurch der Summen-E-Modul des Bezuges unter den Wert des kompakten Metalls abgesenkt werden kann. Um dies besonders zur Geltung zu bringen, empfehlen sich Hohlkugeln mit relativ geringer Wandstärke nach Anspruch 16. Für die Hohlkugeln ist insbesondere Aluminium von Bedeutung.

Die porige Struktur kann auch durch Aufschäumen einer Metallschmelze (Anspruch 17) zustande gebracht werden (VDI-Nachrichten (1995) Nr. 37 vom 15. September 1995, Seite 24), wodurch sich ein Metallschwamm ergibt.

Unter den Begriff der porigen Struktur fällt aber auch noch ein Überzug aus einem Weichmetall in Form von Mikrowaben (Anspruch 18), die durch entsprechende Verformung von Metallfolien gewonnen werden und aus der Katalysatortechnik bekannt sind. Die beispielsweise einen sechseckigen Querschnitt aufweisenden Mikrowaben stehen zweckmäßig mit ihrer Achse radial zur Walze.

Bei dem porigen Material sind die stehengebliebenen Querschnitte und damit die Wärmeleitfähigkeit gegenüber einem massiven Material verringert. Um hier einen Ausgleich zu schaffen kann es sich empfehlen, daß die Poren zumindest teilweise mit einem von dem Material des Überzugs verschiedenen wärmeleitenden Material gefüllt sind (Anspruch 19).

Meist arbeiten die in Rede stehenden Walzen bei erhöhten Temperaturen im Bereich bis etwa 200° C. Sie kühlen in Betriebspausen auf die Umgebungstemperatur ab. Damit es bei diesen Temperaturdifferenzen nicht zu starken Wärmespannungen kommt, die auf die Dauer zu einem Ablösen des Überzugs von dem zylindrischen Walzenkörper führen könnten, empfiehlt sich die Ausgestaltung nach Anspruch 20, wobei bei den in Betracht kommenden Weichmetallen ein Aluminiumwerkstoff als Trägermaterial geeignet ist (Anspruch 21).

Die Bahnen üben, insbesondere wenn sie aus Papier bestehen und mineralische Komponenten enthalten, einen erheblichen Verschleißangriff auf den arbeitenden Walzenumfang

aus. Die blanke Weichmetalloberfläche würde diesem Angriff nicht lange widerstehen.

Es empfiehlt sich daher, daß der Überzug seinerseits eine dünne Beschichtung aus einem verschleißfesten Material aufweist (Anspruch 22), z.B. aus Hartwerkstoffen (Anspruch 23).

Als Hartwerkstoffe kommen z.B. karbidische Werkstoffe wie Wolframkarbid, Chromkarbid und Titankarbid in Betracht, oder oxydische Werkstoffe wie Al_2O_3 , $AlTiO_3$, Titanoxid, Chromoxid und dergleichen. Es sind Verfahren bekannt, mit denen derartige Überzüge ohne besonders hohe Temperaturen auf Substrate in dünner Schicht aufgebracht werden können. Derartige Beschichtungen werden beispielsweise bei Schneidwerkstoffen mit Erfolg eingesetzt.

In massiver Form sind die genannten Werkstoffe sehr spröde. In dünner Schicht sind sie jedoch sehr elastisch und vermögen den Verformungen des darunterliegenden Weichmetalls zu folgen, ohne zu brechen oder abzusplintern. Da diese Elastizität von der Dünne der Schicht und der damit einhergehenden Fehlerfreiheit des Gefügebau abhängt, empfiehlt sich gemäß Anspruch 24 eine Dicke der Beschichtung des Überzugs von weniger als 50 My, in vielen Fällen sogar von weniger als 10 My (Anspruch 25).

Der Ausgangspunkt der Erfindung und ihr wesentlicher Anwendungsfall ist das Glätten von Papier. Die Erfindung verkörpert sich auch in einem Glättwerk zur Behandlung von Papier gemäß Anspruch 26.

Es ist hierbei die bekannte "weiche" Walze mit einem Kunststoffüberzug etwa nach der DE 30 20 669 A1 und der DE 32 01 635 C2 durch eine Walze mit dem Überzug aus dem Weichmetall ersetzt, der einen wesentlich größeren Wärmetransport aus dem Innern der beheizten Walze heraus auf die der beheizten Stahlwalze gegenüberliegende Rückseite der Papierbahn ermöglicht. Hierdurch wird ein Behandlungseffekt auch auf dieser Rückseite der Papierbahn herbeigeführt und die "weiche" Walze in die Behandlungsfunktion einbezogen. In manchen Fällen wird es hierdurch möglich sein, Doppelanord-

nungen von Walzenpaaren zur Erzielung eines ausreichenden einseitigen oder eines beidseitigen Effekts zu vermeiden und eine ausreichende Glättung für manche Papiersorten schon in einem Walzspalt zu erzielen.

Die Behandlungswirkung kann verstärkt werden, wenn gegen eine beheizte Stahlwalze zwei Walzen der erfindungsgemäßen Art arbeiten (Anspruch 27).

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen in Fig. 2 mit I angedeuteten Ausschnitt aus dem Randbereich einer Walze, wobei der Überzug in einer durch die Achse gehenden Ebene geschnitten ist;

Fig. 2 zeigt eine Ansicht eines Walzenpaars, dessen Oberwalze nach Fig. 1 ausgebildet ist.

Die in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnete Walze umfaßt einen zylindrischen Walzenkörper 1. Dieser Walzenkörper 1 kann eine massive Walze mit und ohne innere Kanäle zur Beheizung sein. Der Walzenkörper 1 kann aber auch die Hohlwalze einer durchbiegungssteuerbaren Walze sein, die von innen hydraulisch abgestützt ist und mittels der zur Abstützung dienenden Hydraulikflüssigkeit oder eine zusätzlichen Wärmeträgerflüssigkeit von innen beheizbar ist.

In Fig. 1 ist nur ein oberflächennaher Bereich des zylindrischen Walzenkörpers 1 im Ausschnitt dargestellt. In der Praxis kann der Walzenkörper 1 einen Durchmesser von 500 bis 1000 mm aufweisen.

Der Walzenkörper 1 trägt einen Überzug 2 von über die ganze Oberfläche gleichbleibender Stärke, der in dem Ausführungsbeispiel aus einer Bleilegierung besteht, die an der Grenzfläche 3 zum Außenumfang des zylindrischen Walzenkörpers 1 mit diesem verlötet ist, was durch die dickere Linie 6 angedeutet sein soll. Das Verlöten kommt nur in Betracht, wenn der Überzug 2 vorher als Formteil vorhanden war. Wenn der Überzug 2 in schmelzflüssigem Zustand aufgebracht wird, bedeutet 6 die Verbindungsfläche zum zylindrischen Walzenkörper 1.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Dicke 7

des Überzuges 2, d.h. seine radiale Erstreckung, 12 mm.

Der Überzug 2 besitzt an seinem äußeren Umfang eine dünne Beschichtung 4 aus Wolframkarbid, deren Außenseite 5 den arbeitenden Walzenumfang bildet und den Verschleißangriff auf die weiche Bleilegierung des Überzugs 2 vermindern soll. Die Dicke der Beschichtung 4 ist in Fig. 1 übertrieben dargestellt. Sie liegt tatsächlich nur etwa in der Größenordnung von 10 My.

In Fig. 2 ist ein Einsatzfall der Walze 10 in Gestalt eines Zweiwalzenglättwerks 100 mit den Walzen 10 und 20 dargestellt, die zusammen einen Walzspalt 8 bilden, durch den eine Papierbahn 9 hindurchgeleitet wird.

Die Oberwalze 10 ist durchbiegungssteuerbar und beheizbar und besitzt einen Überzug 2 aus einer Bleilegierung mit einer verschleißfesten Beschichtung 4, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Die Unterwalze 20 ist eine beheizbare Walze mit einem polierten Umfang aus Hartguß.

Während bei den bekannten Walzenpaaren in Glättwerken, bei denen eine Walze einen Überzug aus einem Kunststoff aufwies, wegen dessen schlechter Wärmeleitfähigkeit eine Beteiligung der weichen Walze an dem Glättvorgang kaum gegeben war, leitet der Überzug 2, wenn er aus einer Bleilegierung besteht, die Wärme aus dem Innern der beheizten Walze 10 praktisch in der gleichen Weise an die Oberfläche der Papierbahn wie es bei der harten Walze 20 mit der Stahloberfläche der Fall ist. Dadurch ist einerseits die gesamte auf die Papierbahn übertragene Wärmemenge wesentlich vergrößert und findet insbesondere auch eine Einwirkung auf die der Walze 20 gegenüberliegende Rückseite der Papierbahn 9 statt, die auch dort eine Erhöhung der Glätte erbringt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Walze zur Behandlung von Bahnen aus Papier, Karton, Kunststoff, Textil und dergleichen, mit einem zylindrischen Walzenkörper (1) und einem auf diesem angebrachten, den arbeitenden Walzenumfang (5) bildenden Überzug aus einem elastisch nachgiebigem Material, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) aus einem Weichmetall besteht.

2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichmetall einen Schmelzpunkt von mehr als 200°C und einen E-Modul von weniger als 80.000 N/mm² aufweist.

3. Walze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichmetall einen E-Modul von weniger als 20.000 N/mm² aufweist.

4. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) Blei und/oder Magnesium und/oder Aluminium umfaßt.

5. Walze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) aus einer Blei und/oder Magnesium und/oder Aluminium enthaltenden Legierung besteht.

- 11 -

6. Walze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) aus einer blei- und/oder magnesium- und/oder aluminiumhaltigen Legierung besteht.

7. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) eine Stärke von 5 bis 20 mm aufweist.

8. Walze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug eine Stärke von 10 mm bis 15 mm aufweist.

9. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) in schmelzflüssigem Zustand auf den Walzenkörper (1) aufgebracht ist.

10. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) in Gestalt von Formteilen auf den Walzenkörper (1) aufgebracht ist.

11. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) ein dispersionsgehärtetes Weichmetall umfaßt.

12. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) ein Weichmetall umfaßt, welches amorph erstarrt ist.

13. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) ein Weichmetall mit einer porigen Struktur aufweist.

14. Walze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) ein gesintertes Weichmetall umfaßt.

15. Walze nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) am Außenumfang zusammengesinterte Hohlkugeln aus Weichmetall umfaßt.

- 12 -

16. Walze nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Hohlkugeln höchstens das 0,2-fache des Außendurchmessers beträgt.

17. Walze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) einen Metallschwamm umfaßt.

18. Walze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) ein Weichmetall in Form von Mikrowaben umfaßt.

19. Walze nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Poren mit einem wärmeleitenden Material gefüllt sind.

20. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Walzenkörper (1) zumindest am Außenumfang aus einem Material besteht, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient dem des Überzugs (2) ähnlich ist.

21. Walze nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein Aluminiumwerkstoff ist.

22. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (2) seinerseits eine dünne Beschichtung (4) aus einem verschleißfesten Material aufweist.

23. Walze nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (4) aus Hartwerkstoffen besteht.

24. Walze nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Beschichtung weniger als 50 My beträgt.

25. Walze nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß

die Dicke der Beschichtung (4) weniger als 10 My beträgt.

26. Glättwerk zur Behandlung von Papier mit zwei einen Walzspalt (8) bildenden Walzen (10,20), von denen die eine (20) beheizbar ist und einen arbeitenden Walzenumfang aus glattem Stahl aufweist und von denen die andere eine ebenfalls beheizbare Walze (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 25 ist.

27. Glättwerk zur Behandlung von Papier mit drei Walzen, von denen eine erste beheizbar ist und einen arbeitenden Walzenumfang aus glattem Stahl aufweist und von denen die beiden anderen einander nicht berühren und beheizbare Walzen nach einem der Ansprüche 1 bis 25 sind, die mit der ersten Walze je einen Walzspalt bilden.

FIG. 1

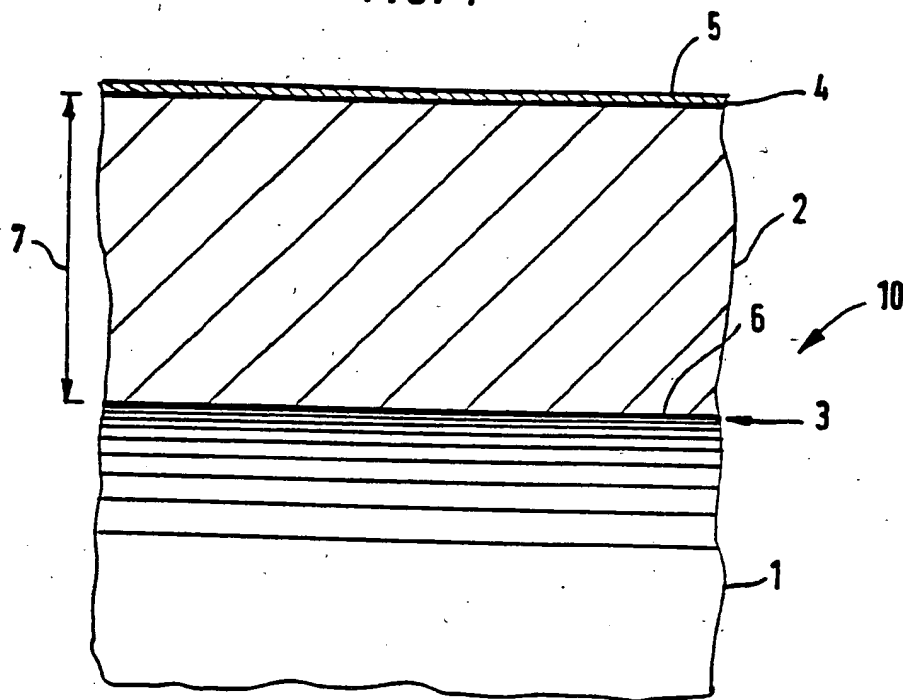
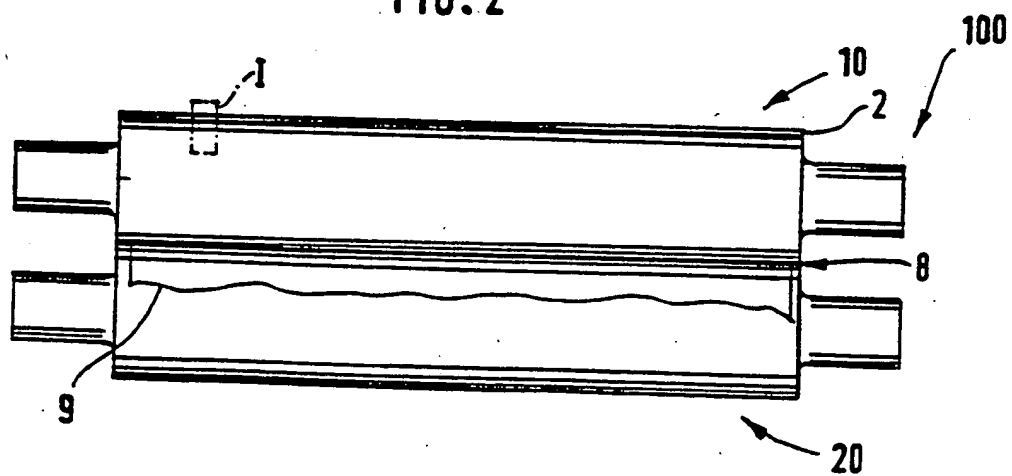


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/00976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 D21G1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 D21G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,5 023 985 (SALO ET AL) 18 June 1991 ---	
A	US,A,5 171 404 (ELLIS ET AL) 15 December 1992 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- * "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- * "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- * "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- * "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 October 1996

Date of mailing of the international search report

24.10.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

De Rijck, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 96/00976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5023985	18-06-91	FI-A- 941657 US-A- 5176940	11-04-94 05-01-93
US-A-5171404	15-12-92	CA-A- 2097724 EP-A- 0710741 EP-A- 0598737 WO-A- 9323617 US-A- 5252185	14-11-93 08-05-96 01-06-94 25-11-93 12-10-93

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00976

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 D21G1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 D21G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,5 023 985 (SALO ET AL) 18.Juni 1991 ---	
A	US,A,5 171 404 (ELLIS ET AL) 15.Dezember 1992 -----	

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Oktober 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24. 10. 96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Rijck, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00976

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-5023985	18-06-91	FI-A- 941657 US-A- 5176940	11-04-94 05-01-93
US-A-5171404	15-12-92	CA-A- 2097724 EP-A- 0710741 EP-A- 0598737 WO-A- 9323617 US-A- 5252185	14-11-93 08-05-96 01-06-94 25-11-93 12-10-93

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)